

Joe W. Price, Esq. (999) 261-8433 NAKI-BQ88
Hideo Nagai, et al
日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

10/055403
01/22/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 9月20日

出願番号
Application Number:

特願2001-287666

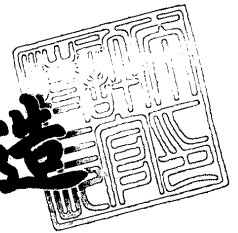
出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2001年11月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3096374

【書類名】 特許願

【整理番号】 2925130032

【提出日】 平成13年 9月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 33/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 永井 秀男

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 松井 伸幸

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 田村 哲志

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003742

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光ユニット、発光ユニット組合せ構造体および照明装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平面視二等辺三角形をし、一方の主面側に設けられた発光体を含む面状体と、面状体外周の各辺に設けられた給電電極と、面状体に設けられ、各辺の対応する給電電極を互いに並列の関係で発光体の給電端子に接続する配線路とを備えたことを特徴とする発光ユニット。

【請求項 2】 前記各辺の給電電極は、対応するものが同じ順番となるよう形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の発光ユニット。

【請求項 3】 前記発光体は、互いに異なる色の光を発する複数種の発光素子が各複数個ずつ、面状体上に緻密に点在された構成であり、

前記配線路は、各色の発光素子を色毎に直列に接続し、かつその直列回路の低電位側もしくは高電位側線路を共通とする接続線路であり、

面状体の各辺には、前記共通線路と接続される共通電極と、各色の発光素子直列回路の残りの端子と接続される各色用電極とが形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の発光ユニット。

【請求項 4】 前記面状体の各辺には共通電極、各色用電極がそれぞれ 1 対、共通電極を辺中央に位置し、他の電極を辺両端に向けて対称的に配置されていることを特徴とする請求項 3 記載の発光ユニット。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の発光ユニットの少なくとも 2 枚が、第 1 の発光ユニットの 1 辺と第 2 の発光ユニットの 1 辺とを突き合わせた状態で、対応する給電電極同士が接続されてなることを特徴とする発光ユニット組合せ構造体。

【請求項 6】 請求項 4 に記載の発光ユニットの少なくとも 2 枚が、第 1 の発光ユニットの 1 辺と第 2 の発光ユニットの 1 辺とを突き合わせた状態で、対応位置に存在する電極同士を直接またはジョイント部材を介して電氣的に接続してなる構造を特徴とする発光ユニット組合せ構造体。

【請求項 7】 前記ジョイント部材は、少なくとも屈曲性のある部材であり、その一表面に、2 枚の発光ユニットを辺同士突き合わせた状態において突き合

わせ辺上の各電極に 1 対 1 の関係で接触する接触電極が形成されていることを特徴とする請求項 6 記載の発光ユニット組合せ構造体。

【請求項 8】 請求項 1 記載の発光ユニットが少なくとも 3 枚用いられ、等辺同士が接合されて全体で多角錐体構造に組み立てられた発光ユニット組合せ構造体と、

前記多角錐体の底面と同一の形状をし、各辺に電極を備えると共に各辺の対応する電極が並列接続されて、外部電源に接続される給電ユニット 1 枚と、
を有し、

前記給電ユニットの各辺を前記多角錐体底面の各辺にあわせた状態で、当該給電ユニットの辺と発光ユニットの辺が接合されており、発光ユニット同士の接合辺を通じて給電電極同士が接続され、給電体ユニットに対して各発光ユニットが電氣的に並列接続されていることを特徴とする照明装置。

【請求項 9】 請求項 1 記載の発光ユニットが少なくとも 6 枚用いられ、頂角部が交互になるよう等辺同士が接合され、全体で、開口部が多角形状となる筒状体構造に組み立てられた発光ユニット組合せ構造体と、

前記多角形状と同一の形状をし、各辺に電極を備えると共に各辺の対応する電極が並列接続されて、外部電源に接続される給電ユニット 1 枚と、
を有し、

前記給電ユニットの各辺を前記一方の開口部の多角形状の各辺にあわせた状態で、当該給電ユニットの辺と発光ユニットの辺が接合されており、発光ユニット同士の接合辺を通じて給電電極同士が接続され、給電体ユニットに対して各発光ユニットが電氣的に並列接続されていることを特徴とする照明装置。

【請求項 10】 前記発光ユニット同士の接合は、一方の発光ユニットの電極と他方の発光ユニットの電極とをはんだ付けすることよりなされていることを特徴とする請求項 8 または 9 記載の照明装置。

【請求項 11】 前記発光ユニット同士の接合はジョイント部材を用いて行われ、ジョイント部材は、発光ユニットの電極と接続される接続電極を有していることを特徴とする請求項 8 または 9 記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光ユニットおよびその組み合わせ構造体並びに発光ユニットを用いた照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ファッションや嗜好が多様化しつつあるが、それと基を一にして、動産や不動産など各種有形物のデザインの多様化が図られつつある。照明装置においても、デザインの多様化は例外ではなく、これまでの形状にとらわれない魅力的な、また、機能的なデザインを有したものが提案されつつある。

【0003】

例えば、特開平2000-169549号公報では、面状の発光体を組み合わせて多角筒状をした照明装置を提案する。この照明装置によれば、発光面を内側に設けると、照明装置内部においた被照明物を周囲から均一に照明することができるし、発光面を外側に設けると、角筒型の光源として用いることができる。その上、この照明装置は、組み合わせる発光体の数を変更することで、何種類もの角数の筒状体を作り出すことができ、設置場所にあわせて適宜の多角筒形状と成し得るものである。

【0004】

照明装置の他の例として、INSTA社発行の「Light Emitting Diode - Technik」には、面状の発光基体から打ち抜いて任意の形状をした照明装置を得る技術を開示している。この技術は、発行基体を、同一形状の発行ユニット多数をハニカム条に連結した構成としたもので、打ち抜きは、発行ユニット単位で行うことができる。この照明装置においても、設置場所、使用場所に応じて任意の形状とすることができるもので、デザインの多様化の要請を満たすものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した特開平2000-269549号公報の技術は、筒状

以外の形状に組み立てることができず、この点で形状の自由度に限界があるものであるし、INSTA社の技術は、平面型の照明装置に限られ、やはり、形状の自由度が低いものである。その上、発光ユニット単位に打ち抜いて構成するものであるので、各照明装置ごとに、発光ユニットの配列形態に応じた配線を設計しなければならず、設計作業に手間がかかるものである。

【0006】

本発明は、上記諸点に鑑み、平面形状でも、立体形状でも、より多彩な形状に組み立てることのできる上、配線も簡単に行うことのできる斬新な発光ユニットおよびその組合せ構造体ならびに照明装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明に係る発光ユニットは、平面視二等辺三角形をし、一方の主面側に設けられた発光体を含む面状体と、面状体外周の各辺に設けられた給電電極と、面状体に設けられ、各辺の対応する給電電極を互いに並列の関係で発光体の給電端子に接続する配線路とを備えたことを特徴とする。

【0008】

ここで、「面状体外周の各辺に給電電極が設けられている」とは、各辺毎に当該辺に沿って給電電極が設けられているという意味であり、必ずしも給電電極が面状体の縁まで延設されていることを要しない。すなわち、面状体の縁（辺）から一定の距離だけ内側に給電電極が設けられている状態をも含む趣旨である。

また、前記各辺の給電電極は、対応するものが同じ順番となるよう形成されていることを特徴とする。

【0009】

さらに、前記発光体は、互いに異なる色の光を発する複数種の発光素子が各複数個ずつ、面状体上に緻密に点在された構成であり、前記配線路は、各色の発光素子を色毎に直列に接続し、かつその直列回路の低電位側もしくは高電位側線路を共通とする接続線路であり、面状体の各辺には、前記共通線路と接続される共通電極と、各色の発光素子直列回路の残りの端子と接続される各色用電極とが形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

さらに、また、前記面状体の各辺には共通電極、各色用電極がそれぞれ 1 対、共通電極を辺中央に位置し、他の電極を辺両端に向けて対称的に配置されていることを特徴とする。

上記の目的を達成するため、本発明に係る発光ユニット組合せ構造体は、前記発光ユニットの少なくとも 2 枚が、第 1 の発光ユニットの 1 辺と第 2 の発光ユニットの 1 辺とを突き合わせた状態で、対応する給電電極同士が接続されてなることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

上記の目的を達成するため、本発明に係る発光ユニット組合せ構造体は、前記発光ユニットの少なくとも 2 枚が、第 1 の発光ユニットの 1 辺と第 2 の発光ユニットの 1 辺とを突き合わせた状態で、対応位置に存在する電極同士を直接またはジョイント部材を介して電氣的に接続してなる構造を特徴とする。

また、前記ジョイント部材は、少なくとも屈曲性のある部材であり、その一表面に、2 枚の発光ユニットを辺同士突き合わせた状態において突き合わせ辺上の各電極に 1 対 1 の関係で接触する接触電極が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

上記の目的を達成するため、本発明に係る照明装置は、前記発光ユニットが少なくとも 3 枚用いられ、等辺同士が接合されて全体で多角錐体構造に組み立てられた発光ユニット組合せ構造体と、前記多角錐体の底面と同一の形状をし、各辺に電極を備えると共に各辺の対応する電極が並列接続されて、外部電源に接続される給電ユニット 1 枚とを有し、前記給電ユニットの各辺を前記多角錐体底面の各辺にあわせた状態で、当該給電ユニットの辺と発光ユニットの辺が接合されており、発光ユニット同士の接合辺を通じて給電電極同士が接続され、給電体ユニットに対して各発光ユニットが電氣的に並列接続されていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

上記の目的を達成するため、本発明に係る照明装置は、前記発光ユニットが少なくとも 6 枚用いられ、頂角部が交互になるよう等辺同士が接合され、全体で、開口部が多角形状となる筒状体構造に組み立てられた発光ユニット組合せ構造体

と、前記多角形状と同一の形状をし、各辺に電極を備えると共に各辺の対応する電極が並列接続されて、外部電源に接続される給電ユニット1枚とを有し、前記給電ユニットの各辺を前記一方の開口部の多角形状の各辺にあわせた状態で、当該給電ユニットの辺と発光ユニットの辺が接合されており、発光ユニット同士の接合辺を通じて給電電極同士が接続され、給電体ユニットに対して各発光ユニットが電氣的に並列接続されていることを特徴とする。

【0014】

また、前記発光ユニット同士の接合は、一方の発光ユニットの電極と他方の発光ユニットの電極とをはんだ付けすることよりなされていることを特徴とする。

また、前記発光ユニット同士の接合はジョイント部材を用いて行われ、ジョイント部材は、発光ユニットの電極と接続される接続電極を有していることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

図1は、実施の形態に係る発光ユニットの外観斜視図である。

当該発光ユニット100は、平面視略二等辺三角形をした板状体（面状体）をしており、各辺に設けられた給電電極1R、1G、…、6G、6Rのいずれかから給電することにより、一方の主面から面発光するものである。

【0016】

図2は、上記発光ユニット100の分解斜視図である。

本図に示すように、発光ユニット100は、透光性材料であるエポキシ樹脂で形成されたフレネルレンズ101、発光素子である発光ダイオードベアチップR1…、G1…、B1…（以下、「LEDチップ」と言う。）が多数実装された多層フレキシブル基板（以下、単に「多層基板」と言う。）200および放熱板102が、この順に積層されて構成されている。

【0017】

多層基板200は、ポリイミド樹脂製の絶縁板の両面又は片面に導体パターンが印刷されてなる基板が複数層（本例では、4層）に積層された構成をしていて

(図4参照)、屈曲性(可撓性)を有するものである。

多層基板200各辺から一定距離内側の、当該多層基板200の輪郭とは一回り小さな二等辺三角形をした領域(以下、「LED実装領域と言う。’)に、赤、緑、青各色のLEDチップR1…、G1…、B1…が、緻密(稠密)かつ規則的に点在して配設されており、後述するように、これらを実質的に一斉に発光させることにより面状発光が実現される。配設されるLEDチップの個数及び間隔(特に、間隔)は、LEDチップが発光されたときに、実質的に当該LEDチップの配設面から面状に発光していると視認されるのに必要十分な個数および間隔であれば足りるのである。

【0018】

図3は、上記多層基板200に実装されるLEDチップの構造図である。

赤色LEDチップにはAlInGaP系が用いられ、図3(a)に示すように、導電性のN型GaAs基板の上にAlInGaP系のN型層、活性層、P型層が積層された構造をしていて、上層側に設けたアノード電極と下層側に設けたカソード電極とを介して給電されるようになっている。

【0019】

緑色LEDチップ及び青色LEDチップにはAlInGaP系が用いられ、図3(b)に示すように、絶縁性のサファイア基板の上にAlInGaP系のN型層、活性層、P型層が積層された構造をしていて、P型層に設けたアノード電極とN型層に設けたカソード電極を介して給電されるようになっている。

図2に戻り、多層基板200の各辺には、赤色LEDチップのアノード電極と接続される電極1R、2R、…、6R(以下、「赤色用電極」と言う。)、緑色LEDチップのアノード電極と接続される電極1G、2G、…、6G(以下、「緑色用電極」と言う。)、青色LEDチップのアノード電極と接続される電極1B、2B、…、6B(以下、「青色用電極」と言う。)、および、赤色・緑色・青色LEDチップのカソード電極と接続される共通電極1C、2C、…、6Cの各々が2個ずつ計8個で一組となった給電電極が設けられている。なお、実施の形態の説明中、電極や配線パターンなどの部材に関し、赤色、緑色、青色の各色のLEDに関する特有の部材については、それぞれ「R」、「G」、「B」の符

号を付し、各色に共通する部材については、「C」の符号を付することとする。

【0020】

8個の給電電極の内4個は、各辺内側に設けられ、残りの4個は、多層基板200が方形状に延出された部分（以下、「凸片」と言う。）に主に設けられていて（各辺内側にも少しかかっている）、内側の給電電極と凸片上の給電電極とが交互になるような配置となっている。

また、各種給電電極の配列順序は、各辺いずれも同様であり、二等辺三角形の各辺を反時計方向になぞっていった場合に、赤→緑→青→共通→共通→青→緑→赤の順になっている。すなわち、2個の共通電極を中心として、他の各種給電電極が多層基板の辺両端に向けて対称的に配置されている。なお、2個の共通電極は、多層基板各辺の中央に位置している（この場合は、2個の共通電極間の真中と多層基板各辺の中央とが一致することとなる。）。

【0021】

外部電源から上記各種給電電極を介して、各LEDチップに給電されるのであるが、各給電端子とLEDチップとの接続態様およびLEDチップ間の接続態様については後述する。

フレネルレンズ101は、上記LED実装領域全体をカバーするように設けられている。また、そのレンズ中心が、二等辺三角形をしたLED実装領域の重心と略一致するように形成されている。フレネルレンズ101は、LEDチップを多層基板200に実装した後、型成形によって、当該多層基板200に一体的に形成される。したがって、LEDチップの周囲にもエポキシ樹脂が回り込むこととなるので、当該フレネルレンズ101は、LEDチップ（ベアチップ）を保護する保護カバーとしての役割も果たしている。また、エポキシ樹脂には、粒径100nm程度のアルミナ微粒子（不図示）が光散乱材として均一に混入されている。その量は、LEDチップの端子間で短絡が生じない程度の量（混合割合）である。当該アルミナ微粒子は、赤、緑、青の各LEDチップから発せられる指向性を有する各色光を適度に拡散（散乱）して混色すると共に、LEDチップで発生する熱を外部に発散させる機能を有している。混色された光は、フレネルレンズ101の作用により、当該レンズ前面前方に発せられることとなる。

【0022】

放熱板102は、アルミニウム合金（例えば、ジュラルミン）で形成され、上記LED実装領域とほぼ同じ大きさの二等辺三角形形状をしている。多層基板200に面する側は平面状に形成され、反対側には、放熱効果を高めるためのフィン102fが形成されている。当該放熱板102は、多層基板200のLEDチップ実装面とは反対側の面に、LED実装領域と重なった状態で（勿論、直接には接触していないが）、絶縁性（非導電性）の接着剤によって接合される。

【0023】

なお、フレネルレンズ101、多層基板200、放熱板102の厚みは、それぞれ、2mm、0.4mm、1mmであり、発光ユニット100全体の厚みは、略3.4mmである。

図4は、給電電極とLEDチップとの間およびLEDチップ同士の間の接続態様を説明するため、多層基板200を自由な切断面で切断した模式断面図であり、図5(a)は、当該接続態様を概念的に表した配線図である。ここで、4層からなる多層基板200を構成する各基板を、LEDチップがマウントされる側の基板から順に、第1基板210、第2基板220、第3基板230、第4基板240とする。

【0024】

先ず、赤色LEDチップ関係について、図4(a)を参照しながら説明する。

各赤色LEDチップR1～Rnは、カソード電極が、第1基板210の上面に形成された実装用パッド（給電端子）JR1～JRnに半田付によって固定され、同じく第1基板210上面に形成された電極用パッド（給電端子）DR1～DRnと各アノードとがボンディング・ワイヤーWR1～WRnによって接続されている。

【0025】

赤色LEDチップR1～Rnは全て、直列に接続されているのであるが（以下、直列に接続されたLEDチップを「LEDチップ列」と言う。）、当該赤色LEDチップ列の高電位側末端の赤色LEDチップR1のアノードと接続されている電極用パッドDR1（以下、LEDチップ列における「高電位側給電端子」と

も言う。)は、第1基板210に設けられた2個のビア211、212及び第2基板220上面に形成された回路パターン210Rを介して、第1基板210上面に形成された赤色用電極(1R、2R、…、6Rのいずれか)と接続されている。

【0026】

一方、赤色LEDチップ列の低電位側末端の赤色LEDチップR_nのカソードと接続されている実装用パッドJ_{Rn}(以下、LEDチップ列における「低電位側給電端子」とも言う。)は、第1～第4の基板に設けられた2個のスルーホール201、202と第4基板240の下面に形成された回路パターン240Cを介して、第1基板210上面に形成された共通電極(1C、2C、…、6Cのいずれか)と接続されている。

【0027】

この間の赤色LEDチップは、第1基板210に設けられたビアと、同じく第2基板220上面に設けられた回路パターンとによって、カソードとアノードが順次、直列接続されている。

また、高電位側末端の赤色LEDチップR₁のアノードと赤色用電極(1R、…、6Rのいずれか)とを接続するために第2基板220上面に設けられた回路パターン(以下、「高電位側回路パターン」と言う。)210Rと、低電位側末端の赤色LEDチップR_nのカソードと共通電極(1C、…、6Cのいずれか)とを接続するために第4基板240下面に設けられた回路パターン(以下、「低電位側回路パターン」と言う。)240Cとは、それぞれ、図5(a)に示すように、基板の辺に沿って三角リング状(二等辺三角形状)に形成されている。そして、高電位側回路パターン210Rは、第1基板210に設けられたビアを介して、各辺に設けられている全ての赤色用電極1R、2R、…、6Rと接続されており、低電位側回路パターン240Cは、多層基板200に設けられたスルーホールを介して、各辺に設けられている全ての共通電極1C、2C、…、6Cと接続されている。

【0028】

緑色LEDチップG₁～G_nと青色LEDチップB₁～B_nは、図4(b)、

(c) に示すように、①カソード電極が第1基板210上面に形成された実装用パッドJG1～JGn、JB1～JBnとボンディング・ワイヤーWG1～WG2n、WB1～WB2nを介して接続されていること、②各LEDチップ列の高電位側末端のアノードと緑色用電極又は青色用電極とを接続するための高電位側回路パターン220G、230Bおよび各LEDチップ同士を直列に接続するための回路パターンがそれぞれ第3基板230の上面と第4基板240の上面に形成されていること以外は、基本的に、赤色用LEDチップの場合と同様なので、その他の説明については省略する。

【0029】

なお、過電流によるLEDチップの損傷を防止するため、各色LEDチップ列に電流制限ダイオードを少なくとも1個、直列に挿入することとしてもよい。

また、上記した例では、LEDチップ列を直列接続によって構成したが、図5(b)に示すように直並列接続としてもよい。このようにすることで、例えば、配線パターンの一個所が断線したとしても、該当するLEDチップが1個点灯しなくなるだけであり、また、あるLEDチップが損傷して導通が取れなくなったとしても当該LEDチップだけが点灯しなくなるだけであって、全てのLEDチップが点灯しなくなるといった事態を回避することが可能となる。

【0030】

以上説明したように、発光ユニット100には、多層基板200の各辺に赤色用電極1R～6R、緑色用電極1G～6G、青色用電極1B～6Bおよび共通電極1C～6Cの各給電電極が設けられており、各辺の対応する給電電極（赤色用電極同士、緑色用電極同士、青色用電極同士、共通電極同士）を互いに並列の関係で、各色LEDチップ列の高電位側給電端子DR1、DG1、DB1または低電位側給電端子JRn、JGn、JBnに接続するための配線路となる回路パターン（各色用高電位側回路パターン210R、220G、230Bおよび低電位側回路パターン240C）が、基板210～240上に這設されている。したがって、各辺に設けられたどの給電電極から給電しても、LEDチップを発光させることができることとなる。

【0031】

続いて、上記の構成からなる発光ユニット 1 0 0 同士の接続方法について説明する。

図 6 は、発光ユニット 1 0 0 同士の接続の一例を示す図である。なお、本図以降の図では、発光ユニット 1 0 0 等を構成する各部（各部材）の内、そのときの説明に必要な部分だけを図示し、それ以外の部分の図示は省略することとする。

【 0 0 3 2 】

本例は、図 6（a）に示すように、略二等辺三角形をした 2 枚の発光ユニット 1 0 0 同士を、頂角部頂点の向きを揃え、等辺同士を突き合わせて接続するものである。

先ず、給電電極が形成された各凸片を、相手側の多層基板 2 0 0 の上（LED 実装面側）に重ねる。このようにすることで、図 6（b）に示すように、両発光ユニット 1 0 0 の等辺に設けられた対応する給電電極同士、すなわち、赤色用電極同士（1 R - 4 R、2 R - 3 R）、緑色用電極同士（1 G - 4 G、2 G - 3 G）、青色用電極同士（1 B - 4 B、2 B - 3 B）および共通電極同士（1 C - 4 C、2 C - 3 C）の一部が重なり合うこととなる。この状態で、重なった電極同士をはんだ付けによって接合する。これにより、両発光ユニットは電氣的に接続されると共に機械的にも接続（連結）されることとなる。

【 0 0 3 3 】

上記のように接続された両発光ユニットにおいては、対応する LED チップ列同士、すなわち、赤色 LED チップ列同士、緑色 LED チップ列同士、青色 LED チップ列同士が、並列の関係で接続されることとなる。また、既に説明したように、各発光ユニット 1 0 0 において各辺に設けられた給電電極は、各 LED チップ列に対し互いに並列の関係で接続されている。したがって、両発光ユニットの接続に関与していない残余の給電電極のいずれから給電しても（もちろん、接続箇所から給電しても）、両発光ユニットの LED チップが発光することとなる。

【 0 0 3 4 】

また、前記したように多層基板 2 0 0 は屈曲性（可撓性）を有するので、上記のように接続された発光ユニットを、当該接続部分で屈曲させることも可能とな

る。したがって、図 6 (a) に示す状態から、さらに 4 枚の発光ユニット 1 0 0 を同様にして接続し、LEDチップの実装側が外側となるように、各接続部分を屈曲させて、図 7 に示すように、六角錐体状の照明装置 7 0 とすることもできる。なお、当該六角錐体の底面に該当する部分に設けられているものは、各発光ユニット 1 0 0 に給電するための給電ユニット 3 0 0 であるが、これについては後述する。

【0035】

さらに、図 8 に示すように、略二等辺三角形状をした発光ユニット 1 0 0 同士を、頂角部頂点を互いに反対に向け、等辺同士を突き合わせて接続することも可能である。図 8 に示す状態から同様にして、さらに 1 0 枚の発光ユニット 1 0 0 (合計 1 2 枚) を接続し、LEDチップの実装側が外側となるように、各接続部分を屈曲させて、図 9 に示すように、筒状体の照明装置 9 0 とすることもできる。当該筒状体の一方の開放端部に設けられているものは、上記と同様の給電ユニット 3 0 0 である。

【0036】

図 1 0 は、給電ユニット 3 0 0 の概略構成を示す外観斜視図である。

本図に示すように、給電ユニット 3 0 0 は、多層基板 3 1 0 と、当該多層基板の一方の面側に設けられた駆動ユニット 3 2 0 と、他方の面側に設けられた、一般照明用電球に用いられるのと同様な口金 3 3 0 とを備えている。

図 1 1 は、駆動ユニット 3 2 0 の概略構成を示す回路ブロック図である。

【0037】

本図に示すように、駆動ユニット 3 2 0 は、電源回路 3 2 1 と制御回路 3 2 2 とからなり、制御回路 3 2 2 は、パルス幅変調回路 3 2 3、マイコン 3 2 4 およびディップスイッチ 3 2 5 で構成される。

口金 3 3 0 を介して供給される交流電力は、電源回路 3 2 1 によって全波整流平滑回路化され、パルス幅変調回路 3 2 3 によって、パルス幅変調されて、赤色、緑色、青色の各色の LED チップ列に、交互に給電される。このときのパルス周期は 4 5 k H z であり、各色に対するパルスデューティを変化させることにより、赤色、緑色、青色の混色割合を変えることができるので、多彩な光色を実現

することが可能となる。また、パルス周期は45kHzと非常に短いため、人間の目には、各色LEDチップが、一斉に（同時に）発光しているように見えるのである。

【0038】

パルス幅変調回路323におけるパルスデューティは、マイコン324によって制御されており、当該マイコン324には、当該パルスデューティを変更するためのディップスイッチ325が接続されている。マイコン324内には、ディップスイッチ325の切換状態に対応したパルスデューティが予め記憶されており、当該マイコン324は、ディップスイッチ325が切換されると、該当するパルスデューティでパルス幅変調するようにパルス幅変調回路323を制御する。

【0039】

図10に戻り、給電ユニット300の略正六角形状をした多層基板310の各辺には、発光ユニット100の各辺に設けられているのと同様の給電電極7R、7G、7B、7C、8C、8B、8G、8R、…が設けられている（煩雑さを避けるため、一辺の給電電極のみに符号を付すこととする。）。給電ユニット300の多層基板310は、平面視形状が異なる他は、基本的に、発光ユニット100の多層基板200とほぼ同じ構成となっている。すなわち、各辺に設けられた各種給電電極の配列順序は、各辺いずれも同様であり、正六角形の各辺を反時計方向になぞっていった場合に、赤→緑→青→共通→共通→青→緑→赤の順になっていて、2個の共通電極は、各辺の中央に位置している。また、各辺の対応する電極同士（例えば、赤色用給電電極同士）が、基板表面に形成された回路パターン（不図示）によって並列的に接続されている。そして、パルス幅変調回路の赤色用給電端子、緑色用給電端子、青色用給電端子、共通端子（いずれも不図示）が、それぞれ、多層基板の赤色用電極、緑色用電極、青色用電極、共通電極と接続されている。

【0040】

なお、上記の例では、口金330と多層基板310と駆動ユニット320とを一体とした給電ユニットを、発光ユニット複数枚からなる組立て構造体に接続す

ることとしたが、これに限らず、多層基板 3 1 0 とその他の部分とを分離し、当該その他の部分を外部電源、多層基板 3 1 0 を給電ユニット板として、両者を電線で接続することとしてもよい。この場合、商用電源と接続される部分として、口金に代えてプラグ付きコードを用いることとしてもよい。こうすることにより、当該照明装置の使用範囲（場所）を広くすることができる。

【 0 0 4 1 】

上記のように構成された給電ユニットと発光ユニットとの接続方法は、上記した発光ユニット間の接続方法と基本的に同様であるので、その説明については、省略する。

なお、発光ユニット間や発光ユニットと給電ユニットとの間の接続構造（給電電極の構成等）は、上述したものに限らず、例えば、以下のようにすることもできる。

（１）図 1 2 （a）は、多層基板 4 1 0 の各辺に、幅広の凸片を形成し、当該凸片の段差部分に跨って共通電極 8 C、1 0 C を形成し、当該共通電極 8 C、1 0 C を中心として、他の各種給電電極を多層基板 4 1 0 の辺両端に向けて対称的に配置した例である。

【 0 0 4 2 】

本例においても、図 1 2 （b）に示すように、幅広凸片を相手の多層基板 4 1 0 上に重ねた状態で、対応する電極同士をはんだ付けによって接合するのである。

（２）図 1 3 （a）は、凸片は設けず、多層基板 4 2 0 の直線状の各辺に沿って給電電極 1 2 R ～ 1 3 R、1 4 R ～ 1 5 R を配置した例である。この場合も、各辺の中央に共通電極 1 2 C、1 4 C が配され、当該共通電極 1 2 C、1 4 C を中心として、他の各種給電電極が多層基板 4 2 0 の辺両端に向けて対称的に配置されている。また、共通電極 1 2 C、1 4 C の中央部には、凹部 1 2 1 C、1 4 1 C が形成されている。

【 0 0 4 3 】

上記のように構成された発光ユニット同士を接続するには、図 1 3 （b）に示すようなジョイント基板 1 3 0 が用いられる。当該ジョイント基板 1 3 0 は、ポ

リイミド樹脂製の絶縁性フレキシブル板 1 3 1（以下、単に「フレキシブル板」と言う。）の片面に、後述する導体パターンが印刷されてなるものであり、屈曲性（可撓性）を有するものである。フレキシブル板 1 3 0 は、平面視長方形をしていて、その両長辺に沿って、発光ユニットの多層基板 4 2 0 に形成されたのと同様なパターンで、電極端子列 1 6 R ~ 1 7 R、1 8 R ~ 1 9 R が形成されている。相対する電極同士がパターン配線 1 3 2 ~ 1 3 8 で接続されている。また、電極端子列の中央の電極端子 1 6 C、1 8 C には凸部 1 6 1 C、1 8 1 C が形成されている。

【 0 0 4 4 】

図 1.3 には、示していないが、発光ユニットの給電電極とジョイント基板の電極端子の表面にはバンプが設けられている。

ジョイント基板 1 3 0 を用いた発光ユニット間の接続方法について、図 1.4 を参照しながら説明する。

まず、2 枚の発光ユニットを、給電電極側を上向きにし、対応する給電電極が対向するように位置決めし、図 1.4（a）に示すように、各電極端子に熱硬化性接着剤が塗布されたジョイント基板 1 3 0 を、当該電極端子を下向き（フェイスダウン）にして給電電極に被せる。このとき、給電電極に設けた凹部 1 2 1 C、1 4 1 C に電極端子に設けた凸部 1 6 1 C、1 8 1 C を嵌合させる。このようにすることで、ジョイント基板 1 3 0 が盲動することを防止できる。

【 0 0 4 5 】

図 1.4（b）に示すように、ジョイント基板 1 3 0 がセットされると、当該ジョイント基板 1 3 0 を、発光ユニットの多層基板 4 2 0 に対し押圧して両者を圧着させた後、加熱して接着材を硬化させる。これにより、バンプが押しつぶされて電氣的に確実に接続される共に、接着剤によって固着されることとなる。

（3）図 1.5 に示すのは、上記（2）と同様にジョイント基板 1 5 0 を用いる方法であるが、当該ジョイント基板 1 5 0 の電極端子と発光ユニットの給電電極に、面状ファスナーであるマルチロック（「マルチロック」は、株式会社クラレの登録商標）を用いる例である。なお、給電電極と電極端子の平面視の形状パターンは上記（2）の場合と同様である。また、当該マルチロックの、ポリイミド等

の合成樹脂で形成され、マッシュルーム状をした素子の表面が良導電性金属（例えば、金や銅）でメッキされている。

【0046】

上記のように、給電電極と電極端子に導電性面状ファスナーを用いることにより、発光ユニット間の着脱が容易になる。その結果、例えば、図9に示す状態の照明装置を分解して、図7に示す状態の照明装置に組み替えるといったことが、簡単にできるようになる。

なお、図15に示されている例は、電極端子（導電性面状ファスナー）が、一方の発光ユニットに接続されるものと他方の発光ユニットに接続されるものとに分けて個別に設けられているが、もう少し長い目の導電性面状ファスナーを電極端子とし、1個の電極端子で両発光ユニットの対応する給電電極間を接続するようにしてもよい。

（4）ここまでは、2個又は1個の共通電極を中心として、その両側に、対応する給電電極を各1対ずつ配する構成（したがって、電極個数は8個又は7個）としたが、本例では、給電電極の個数を減らす工夫がなされている。

【0047】

図16（a）は、発光ユニットの多層基板430に設けられた給電電極を示す図である。多層基板430の各辺には、本図に示すように、共通電極21C、22C、赤色用電極21R、22R、緑色用電極21G、22G、および青色用電極21B、22Bが各1個ずつ、合計4個が設けられているだけである。また、その配列順序は、多層基板430の各辺を反時計方向になぞっていった場合に、共通→赤→緑→青の順である。

【0048】

以上のように構成された発光ユニット同士を接続するには、図16（b）に示すような、ジョイント基板160が用いられる。なお、本図は、当該ジョイント基板160における配線パターンを示す概念図である。

ジョイント基板は、ポリイミド樹脂製の絶縁板が少なくとも3層に形成された多層基板であり、最上層の基板表面に、図16（b）に示すように、電極端子23C、23R、23G、23B、24C、24R、24G、24Bが形成されて

いる。そして、本図に示すように、両側の電極端子同士が、層間配線等によりクロス接続されている。

【 0 0 4 9 】

また、図示はしないが、給電電極と電極端子の表面にはバンプが形成されている。

当該ジョイント基板 1 6 0 を用いた、発光ユニット間の接続方法は、図 1 4 を用いて説明したものと同様なので、その説明については省略する。なお、本例においても、接続時に対向することとなる給電電極と電極端子の一方に凸部、他方に凹部をもうけて、両者を嵌め合う構成としてもよい。

(5) 図 1 7 に示す例は、上記(4)と同じく、発光ユニット片面の各辺に設ける給電電極の個数を 4 個とした例である。

【 0 0 5 0 】

図 1 7 (a) に示すように、発光ユニットの多層基板に凸片を設け、当該凸片に給電電極 2 5 C ~ 2 5 B、2 6 C ~ 2 6 B を形成する。各給電電極の配列順は、上記(4)の場合と同様である。また、本図には表れていないが、多層基板の反対側の面にも、同様の給電電極が形成されている。

図 1 7 (b) は、上記発光ユニット同士を接続するためのジョイント基板 1 7 0 の正面図、図 1 7 (c) は、当該ジョイント基板 1 7 0 の側面図(配線概念図)を示す。ジョイント基板 1 7 0 は、多層基板の両面に電極端子 2 7 C ~ 2 7 B、2 8 C ~ 2 8 B が形成されており、両面の電極端子が、図 1 7 (c) に示すように、層間配線によりクロス接続されている。

【 0 0 5 1 】

本例による発光ユニット同士の接続は、発光ユニットの多層基板 4 4 0 を、図 1 7 (d) に示すように屈曲させ、両発光ユニットの多層基板 4 4 0 でジョイント基板 1 7 0 をサンドイッチ状に挟み、この状態で、対応する給電電極と電極端子とをはんだ付けして行うのである。

(6) 図 1 8 に示す例は、上記(4)、(5)と同じく、発光ユニット片面の各辺に設ける給電電極の数を 4 個とした例であるが、発光ユニット同士を接続するに際しジョイント基板を不要とする工夫がなされている。

【0052】

図18(a)、(d)に示すように、発光ユニットの多層基板に凸片を設け、当該凸片に給電電極29C～29B、31C～31Bを形成する。当該各給電電極の配列順は、上記(4)、(5)の場合と同様である。

また、図18(b)、(c)に示すように、多層基板の反対の面にも、上記各給電電極29C～29B、31C～31Bと対向する位置に給電電極30B～30C、32B～32Cが形成されている。なお、図18(b)は、図18(a)の右側面図、図18(c)は、図18(d)の左側面図である。

【0053】

そして、両面の給電電極同士が、図17(c)に示したのと同様にして、層間配線によりクロス接続されている。すなわち、29Cと30C同士、29Rと30R同士、29Gと30G同士、29Bと30B同士、31Cと32C同士、31Rと32R同士、31Gと32G同士、31Bと32B同士がそれぞれ接続されているのである。その結果、多層基板の一方の面に設けられた給電電極の配列順が他方の面に設けられた給電電極の配列順と逆になるような構成となっている。

【0054】

上記のように構成された発光ユニット同士(第1の発光ユニットと第2の発光ユニットとする)を接続するには、図18(e)、(f)に示すように、第1の発光ユニットの多層基板の一方の面(表面)に形成されている給電電極に、第2の発光ユニットの多層基板の他方の面(裏面)に形成されている給電電極を重ね合わせればよいのである。なお、各対応する給電電極同士は、導電性の接着剤によって個別に接合される。

【0055】

以上の(4)、(5)、(6)で示した構成によれば、多層基板の片面に設ける給電電極の数をそれまでの約半分に減らすことができるので、給電電極のピッチを広くすることが可能となり、その結果、発光ユニット同士(給電電極同士)の接続がよりしやすくなる。

続いて、図7に示した照明装置(以下、「角錐形照明装置」と言う。)70お

よび図9に示した照明装置（以下、「筒形照明装置」と言う。）90の組立方法について説明する。

【0056】

図19（a）は、角錐形照明装置70の組立に用いる、発光ユニットの位置決め用治具180の上面図であり、図19（b）は、筒形照明装置90の組立に用いる同治具185の上面図である。

両治具180、185とも、角錐や筒の立体形状を平面図に展開し、対応する二等辺三角形毎に、基台に凹部180a…、185a…を設けてなるものである。すなわち、発光ユニットを1枚ずつ当該治具の凹部180a…、185a…にはめ込んでいくだけで、立体形状とする前の平面に展開した状態での、発光ユニット相互間の位置決めが可能となるのである。

【0057】

当該治具180、185を用い、自動的に発光ユニット相互間を接続する方法について、図20を参照しながら説明する。なお、本組立方法で組み立てられる発光ユニットは、基本的には、図13で説明したものと同様である、ただし、接着剤を用いるのではなく、超音波ボンディング法によるものである。

まず、図20（a）に示すように、ロボットアーム（不図示）に取り付けられた真空ピンセット191で発光ユニット（フレネルレンズ）を吸着し、治具の各凹部に1枚ずつ発光ユニットをセットして行く。このとき吸着しやすいように、フレネルレンズの表面に、シールを貼着しておいてもよい。

【0058】

全ての凹部に発光ユニットがセットされると（図20（b））、同じく、真空ピンセットによりジョイント基板130を隣接する発光ユニット間にセットする（図20（c））。

ジョイント基板130のセットが終了すると、図20（d）に示すように、超音波振動子のホーン192先端部でジョイント基板130を発光ユニットの多層基板420に押圧すると共に、超音波振動を加えて、接合するのである。

【0059】

全てのジョイント基板130の接合が終了すると、治具から連結（接続）され

た発光ユニットを取り出し、ジョイント基板 1 3 0 部で屈曲させながら、所望の立体形状にする。

立体形状にした際の、両端部の発光ユニット同士の接続や、発光ユニットと給電ユニットとの接続は、適当なジョイント基板を用い、手作業によるはんだ付け等によって行ってもよい。

【 0 0 6 0 】

以上の組立方法によれば、そのほとんどの工程を自動化できるため、工数の削減が期待できる。

以上、本発明を実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明は、上記した形態に限らないことは言うまでもなく、例えば、以下のような形態とすることもできる。

(1) 上記した実施の形態では、発光ユニットの平面視形状を、頂角が鋭角な略二等辺三角形形状としたが、これに限らず、頂角が鈍角である略二等辺三角形形状としてもよく、あるいは、直角二等辺三角形形状としてもよい。

(2) 上記実施の形態では、赤、緑、青の三色の L E D チップを用いたが、L E D チップの色と用いる種類(色)の数はこれに限らない。また、複数色用いる場合の、各色の数は同数とする必要はなく、個々に異なった個数としてもよい。すなわち、上記実施の形態では、赤色 L E D チップ、緑色 L E D チップ、青色 L E D チップの個数の比を、赤色 : 緑色 : 青色 = 1 : 1 : 1 としたが(すなわち、各色同数としたが)、例えば、当該個数の比を、赤色 : 緑色 : 青色 = 1 0 : 8 : 5 のようにしても構わない(すなわち、各色互いに異なる数としても構わない)。

【 0 0 6 1 】

また、用いる L E D チップは 1 色のみとしてもよい。1 色とした場合には、多層基板とする必要はなく単層基板で足りる。

(3) 上記実施の形態では、多層基板を 4 枚の基板で構成し 4 層構造としたが、これに限らず、3 枚の基板を用いた 3 層構造とすることも可能である。この場合には、第 4 基板を廃止する。そして、赤色 L E D チップを直列に接続するための回路パターンを第 1 基板の上面に形成し、緑色 L E D チップを直列接続するための回路パターンと青色 L E D チップを直列接続するための回路パターンを、それ

ぞれ、第2基板の上面、第3基板の上面に形成し、低電位側回路パターン240Cを第3基板の下面に形成することとするのである。

(4) 上記実施の形態では、発光ユニットの発光体としてLEDチップ列を用いたが、これに限らず、エレクトロルミネセンス(EL)素子を用いてもよい。

【0062】

この場合には、EL素子自体を二等辺三角形状に形成したものと、これとは一回り大きな相似形をした二等辺三角形状に形成した基板とを準備し、両者を貼りあわせて発光ユニットとするのである。そして、上記実施の形態と同様に、基板周縁の適当な位置に給電電極を設け、EL素子の両電極を当該給電電極に適当な方法で接続して用いるのである。

(5) 上記実施の形態において、多層基板のLEDチップが実装されている側の表面において、LEDチップ実装部分以外にアルミなどからなる反射膜を形成することとしてもよい。このようにすることで、発光ユニットの輝度を向上させることができる。

(6) 上記実施の形態における角錐形照明装置は、六角錐状としたが、これに限らず、二等辺三角形の形状を変更したり、発光ユニットの枚数を増減することによって、任意の m 角錐状(m は3以上の整数)とすることが可能である。

【0063】

また、筒形照明装置においても、発光ユニットの枚数を増減することが可能である。6枚以上の偶数枚の発光ユニットを組み合わせることで筒形とすることができるのである。さらに、上記実施の形態における筒形照明装置においては、LEDチップ実装側、すなわち発光面側を外側に向けることとしたが、これに限らず、内側に設けることとともよい。また、内側の向けるものと外側に向けるものとを併用することとしても構わない。

【0064】

さらに、また、上記実施の形態における照明装置において、給電ユニットを廃止し、一の発光ユニットの給電電極に外部電源から電線を介して給電することとしてもよい。この場合には、角錐形照明装置における発光面を角錐の内側に向けることとしてもよい。こうすることにより、天井から釣り下げて使用する傘形の

照明装置となる。

(7) 上記実施の形態では、発光ユニット（多層基板）の各辺に給電電極を設けたが、全ての辺に給電電極を設ける必要はなく、発光ユニットを組み立てた際に不要となる（使用されない）給電電極は、形成しないこととしてもよい。もちろん、この場合、形成しない給電電極に対応する凸片も形成する必要はない。

(8) 上記実施の形態では、立体的な照明装置を示したが、発光ユニット同士を平面的に接続（連結）し（すなわち、前記治具にセットされたような状態）、当該連結体を適当な保持具で保持し、平面照明装置として用いてもかまわない。例えば、壁面照明として用いることが可能で、発光ユニットの組合せ方により、全体として種々の形状の照明装置とすることができる。例えば、平行四辺形状、台形状、扇形状、多角形状、蛇行形状（扇形等を組み合わせることで可能）、発光ユニット単体よりも大きな二等辺三角形状、および、これらの組み合わせからなる形状とすることができ、多彩な形状に組み立てることができる。

(9) 上記実施の形態のフレネルレンズに代えて、単に、透光性を有するプラスチック製の保護カバーを用いてもよい。この場合でも、LEDチップは多層基板上に緻密に点在して配置されているため、全体として面発光していると視認されるのである。

【0065】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る発光ユニットによれば、平面視二等辺三角形状をした面状体の各辺に給電電極が設けられ、当該各辺の対応する給電電極が互いに並列の関係で発光体の給電端子に接続されているので、例えば、当該発光ユニット複数枚を、その辺同士を次々に接合していくことにより、多彩な形状に組み立てることが可能となる。

【0066】

また、本発明に係る発光ユニット組合せ構造体は、二等辺三角形状をした上記発光ユニットの辺同士が突き合わされて接合されてなるものであるため、当該発光ユニットの自由な組合せが可能となるので、例えば、全体として平面的に、平行四辺形状、台形状、扇形状、多角形状、発光ユニット単体よりも大きな二等辺

三角形状、および、これら形状の組み合わせからなる形状の構造体とすることができ、多彩な形状が実現できることとなる

さらに、本発明に係る照明装置によれば、上記発光ユニットの組合せにより多角錐形や筒形の立体形状とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態にかかる発光ユニットの外観斜視図である。

【図 2】

上記発光ユニットの分解斜視図である。

【図 3】

(a) は、上記発光ユニットに実装されている赤色発光ダイオードの構造図である。

(b) は、上記発光ユニットに実装されている緑色発光ダイオードおよび青色発光ダイオードの構造図である。

【図 4】

(a) は、上記発光ユニットを構成する多層基板における赤色発光ダイオードに関する配線態様を説明するための図である。

(b) は、上記発光ユニットを構成する多層基板における緑色発光ダイオードに関する配線態様を説明するための図である。

(c) は、上記発光ユニットを構成する多層基板における青色発光ダイオードに関する配線態様を説明するための図である。

【図 5】

(a) は、上記多層基板における、各色発光ダイオードと給電電極との接続関係を概念的に表した配線図である。

(b) は、発光ダイオード間の接続態様の他の例を示す図である。

【図 6】

(a) は、発光ユニット同士の組合せの一例を示す図である。

(b) は、上記組合せられた発光ユニットの接合箇所の拡大図である。

【図 7】

角錐形照明装置の一例を示す図である。

【図 8】

発光ユニット同士の組合せの一例を示す図である。

【図 9】

筒形照明装置の一例を示す図である。

【図 1 0】

上記照明装置の給電ユニットを示す外観斜視図である。

【図 1 1】

上記給電ユニットにおける駆動回路の回路ブロック図である。

【図 1 2】

(a) は、発光ユニットや給電ユニットにおける給電電極の一例を示す図である。

(b) は、上記給電電極同士が組み合わさった状態を示す図である。

【図 1 3】

(a) は、発光ユニットや給電ユニットにおける給電電極の一例を示す図である。

(b) は、上記給電電極同士を接続するためのジョイント基板を示す図である。

【図 1 4】

(a)、(b) 共、上記ジョイント基板による給電電極同士の接合方法を説明するための図である。

【図 1 5】

(a)、(b) 共、給電電極に平面状ファスナーを用いた例を示す図である。

【図 1 6】

(a) は、発光ユニットや給電ユニットにおける給電電極の一例を示す図である。

(b) は、上記給電電極同士を接続するためのジョイント基板を示す図である。

【図 1 7】

(a) は、発光ユニットや給電ユニットにおける給電電極の一例を示す図である。

(b) は、上記給電電極同士を接続するためのジョイント基板の正面図である。

(c) は、上記ジョイント基板の側面図である。

(d) は、上記ジョイント基板によって発光ユニット同士が接続される様子を示す図である。

【図 1 8】

(a) は、発光ユニットや給電ユニットにおける給電電極の一例を示す図である。

(b) は、上記 (a) の右側面図である。

(c) は、上記 (d) の左側面図である。

(d) は、発光ユニットや給電ユニットにおける給電電極の一例を示す図である。

(e)、(f) は、発光ユニット同士の接続方法を説明するための図である。

【図 1 9】

(a) は、発光ユニットを角錐形に組み立てるために用いられる治具の上面図である。

(b) は、発光ユニットを筒形に組み立てるために用いられる治具の上面図である。

【図 2 0】

(a) ～ (d) は、ジョイント基板による発光ユニットの接合工程を示す図である。

【符号の説明】

1 R ～ 6 R、1 G ～ 6 G、1 B ～ 6 B、1 C ～ 6 C 給電電極

1 2 R ～ 1 5 R、1 2 G ～ 1 5 G、1 2 B ～ 1 5 B、1 2 C、1 4 C 給電電極

7 0 角錐形照明装置

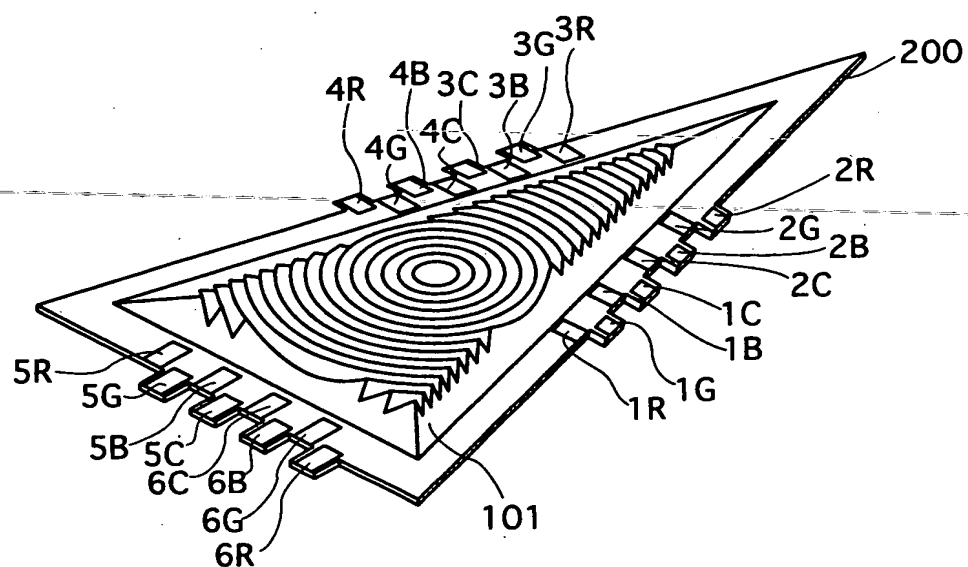
9 0 筒形照明装置

- 1 0 0 発光ユニット
 - 1 3 0 ジョイント基板
 - 2 1 0 R、2 2 0 G、2 3 0 G 高電位側回路パターン
 - 2 4 0 G 低電位側回路パターン
 - 3 0 0 給電ユニット
 - R 1 ~ R n 赤色発光ダイオードベアチップ
 - G 1 ~ G n 緑色発光ダイオードベアチップ
 - B 1 ~ B n 青色発光ダイオードベアチップ
-

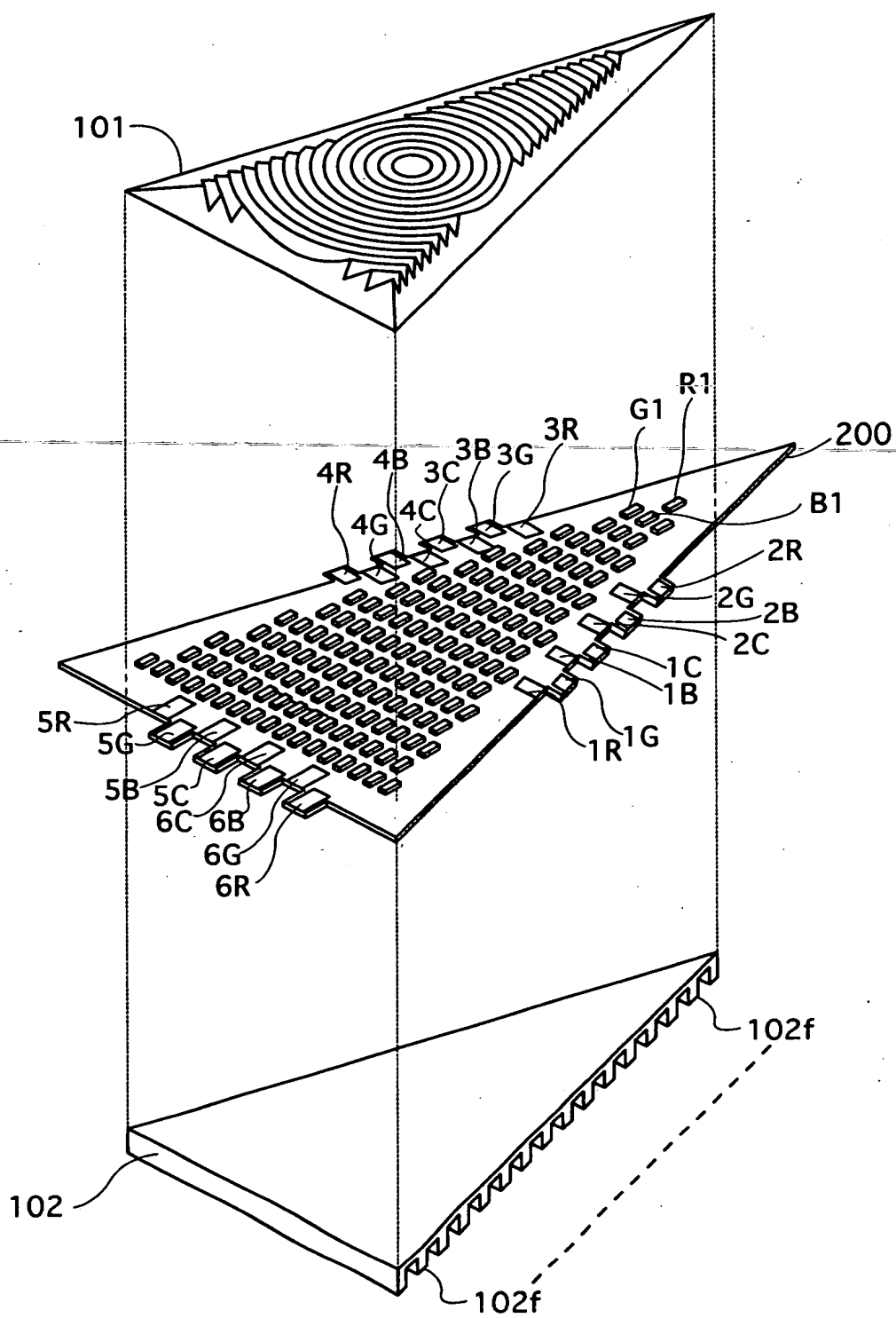
【書類名】 図面

【図 1】

100

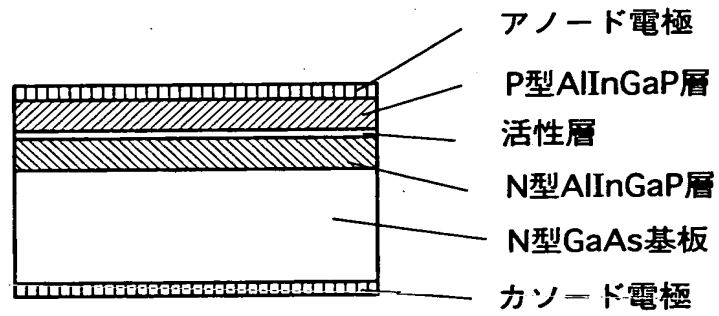


【図 2】

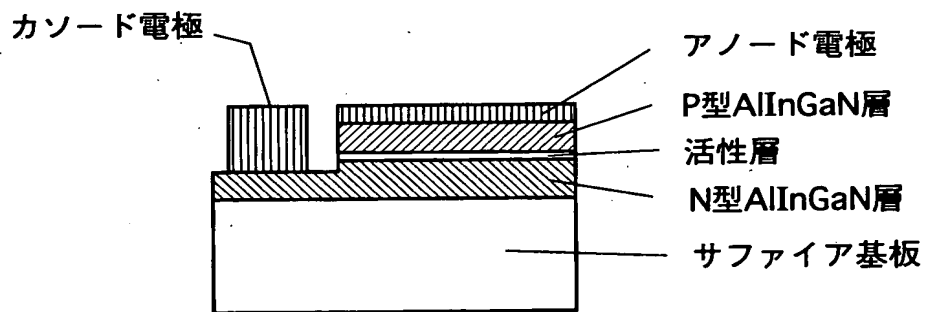


【図 3】

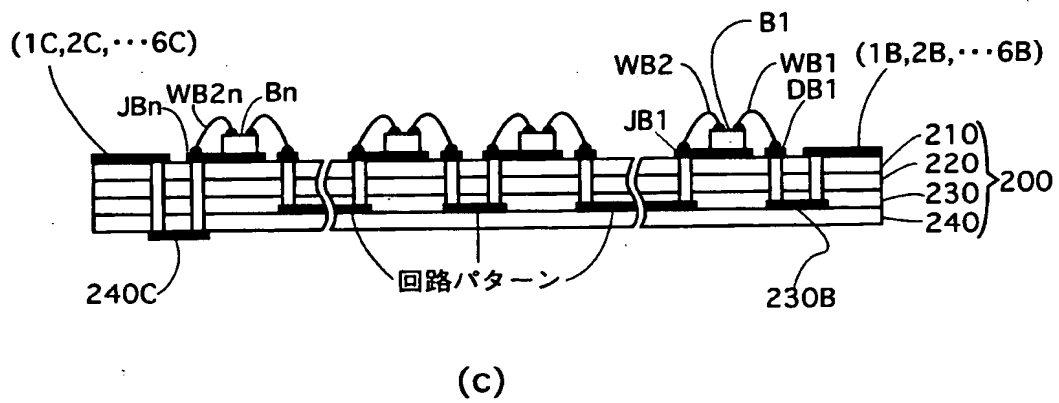
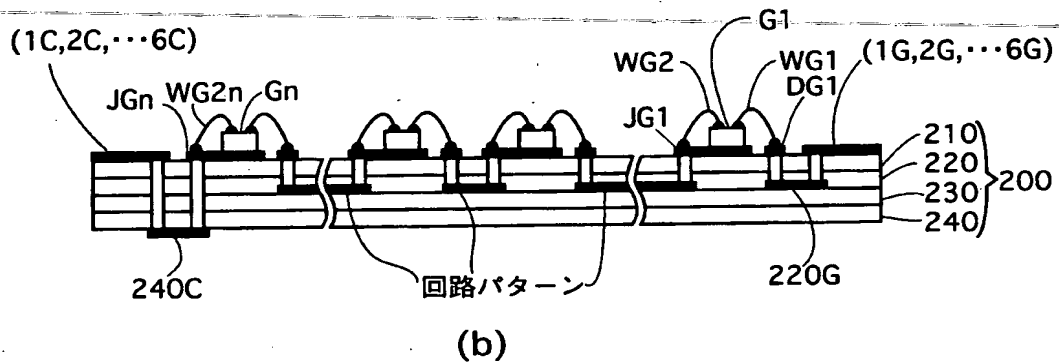
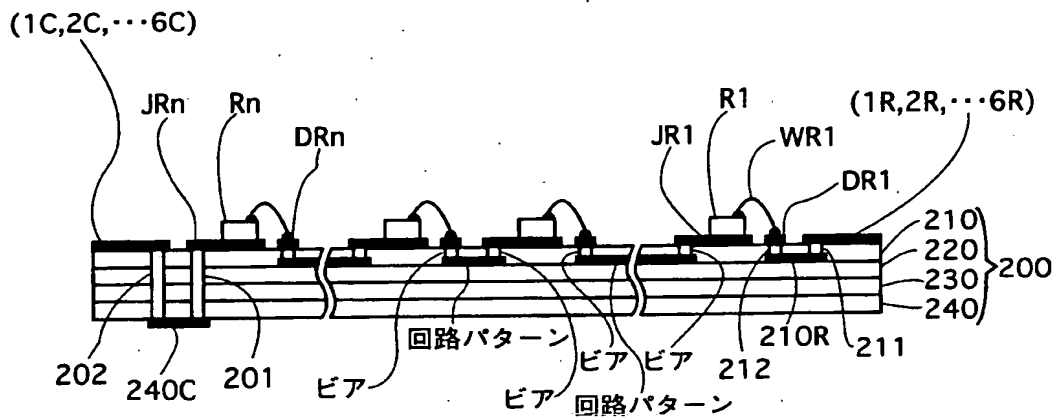
(a)



(b)

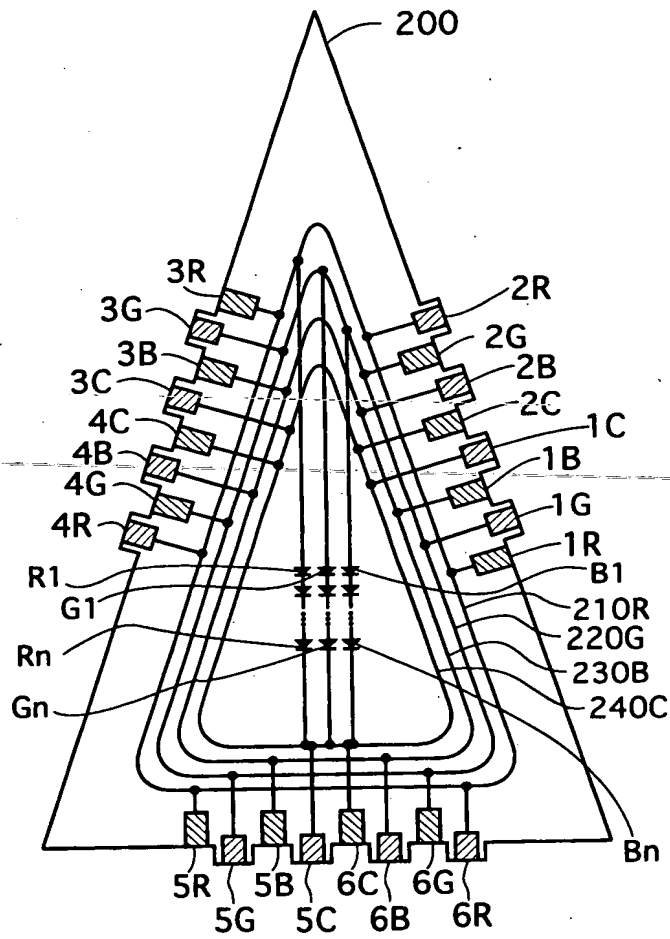


【図 4】

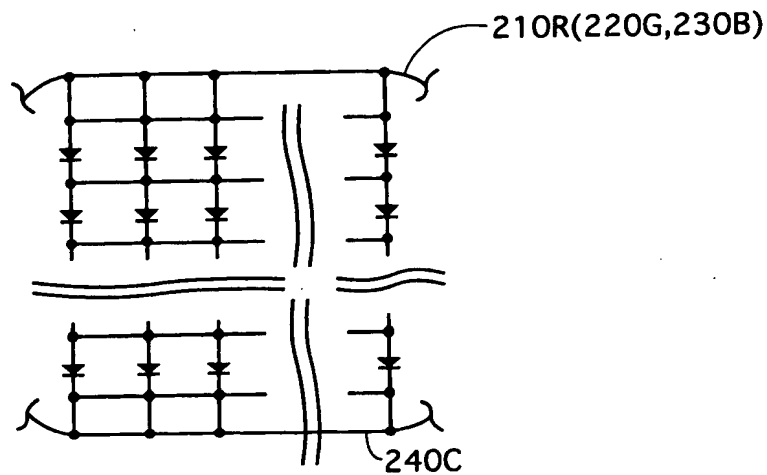


【図 5】

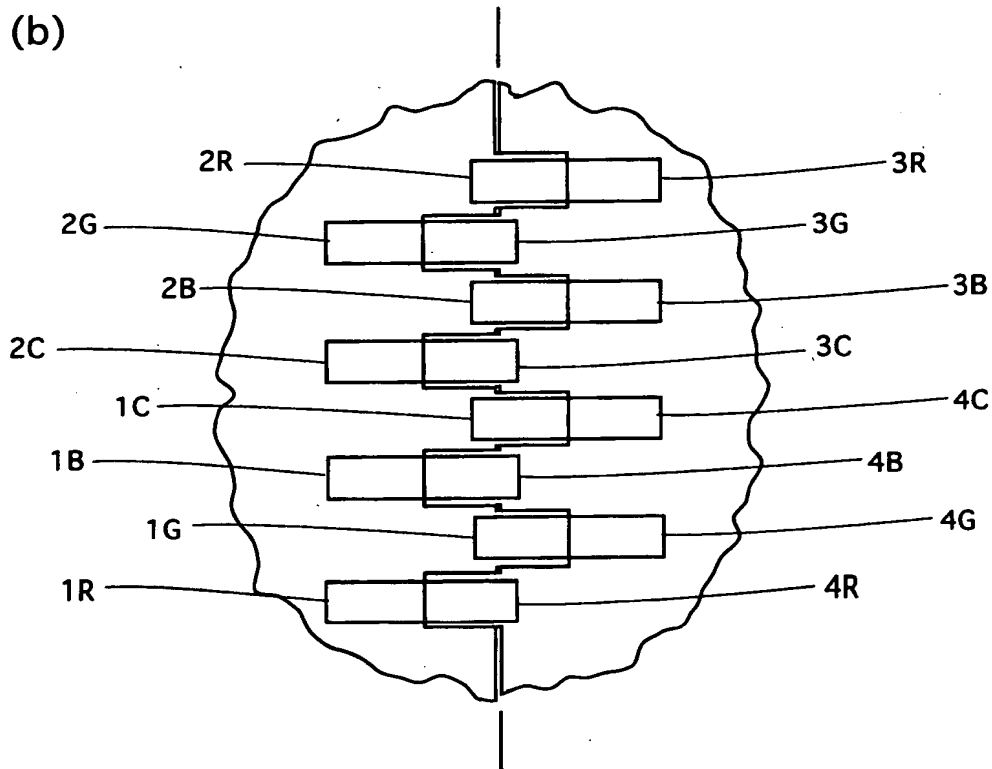
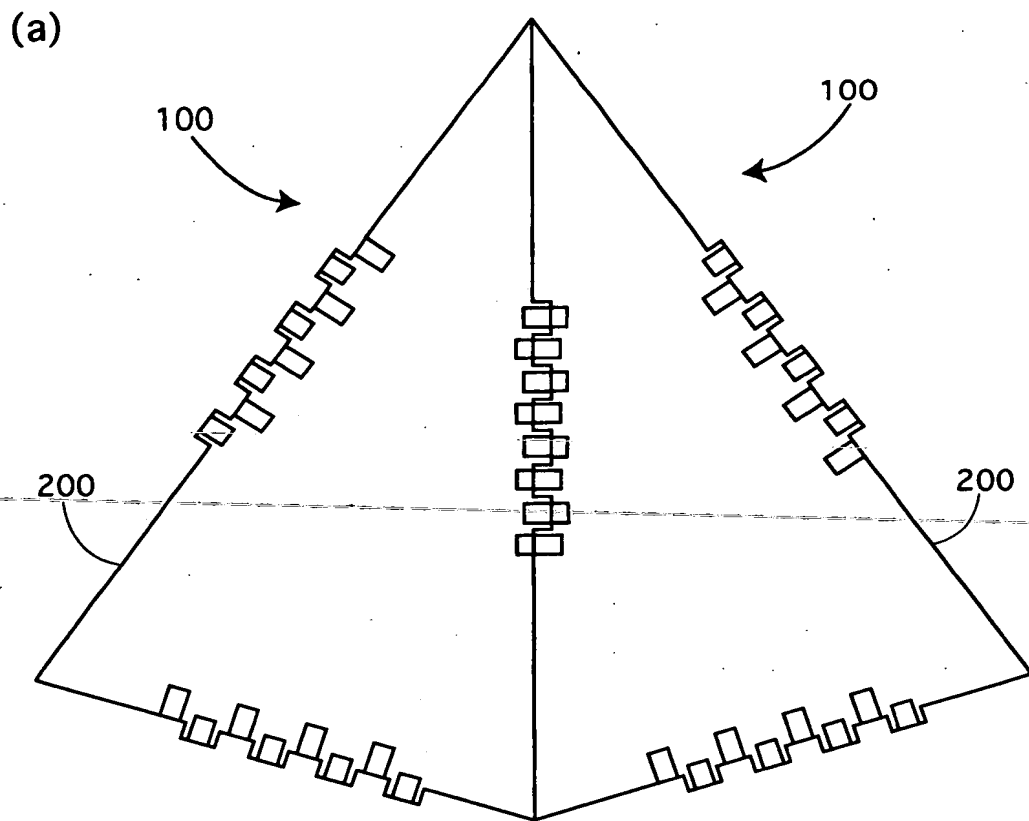
(a)



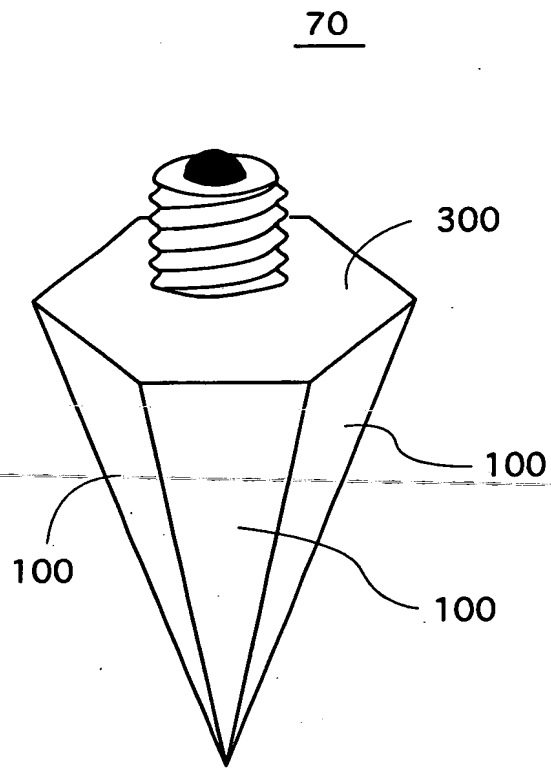
(b)



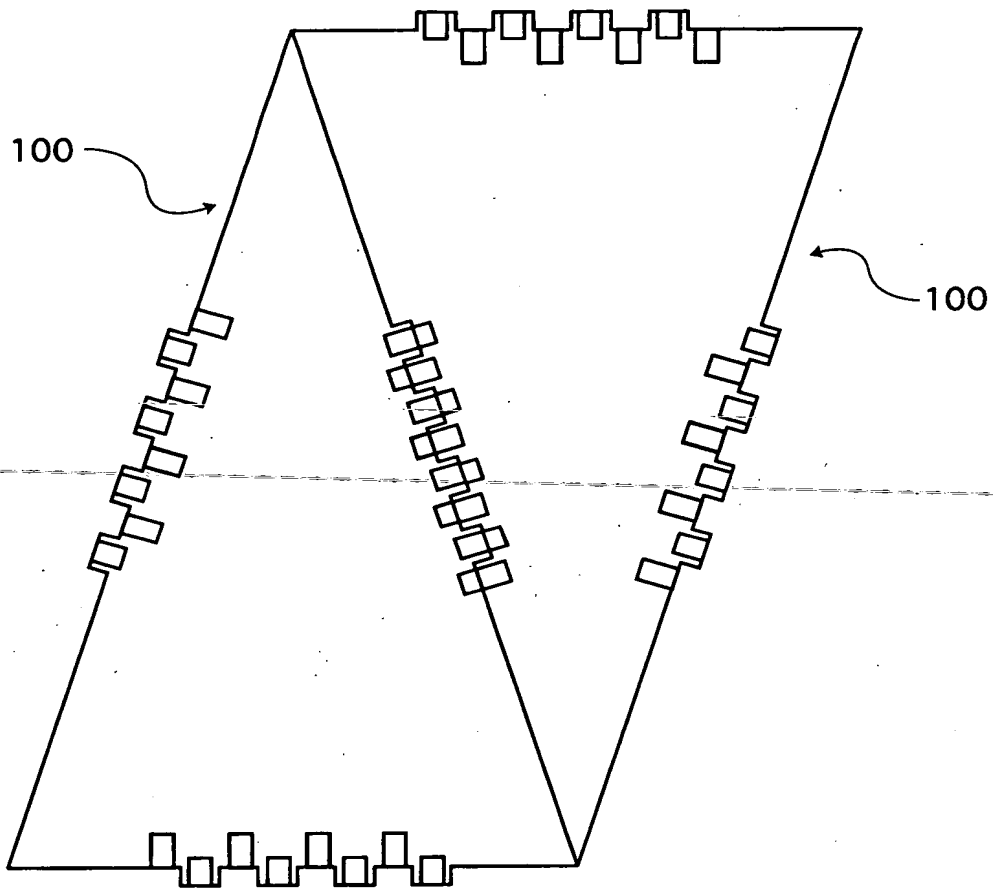
【図6】



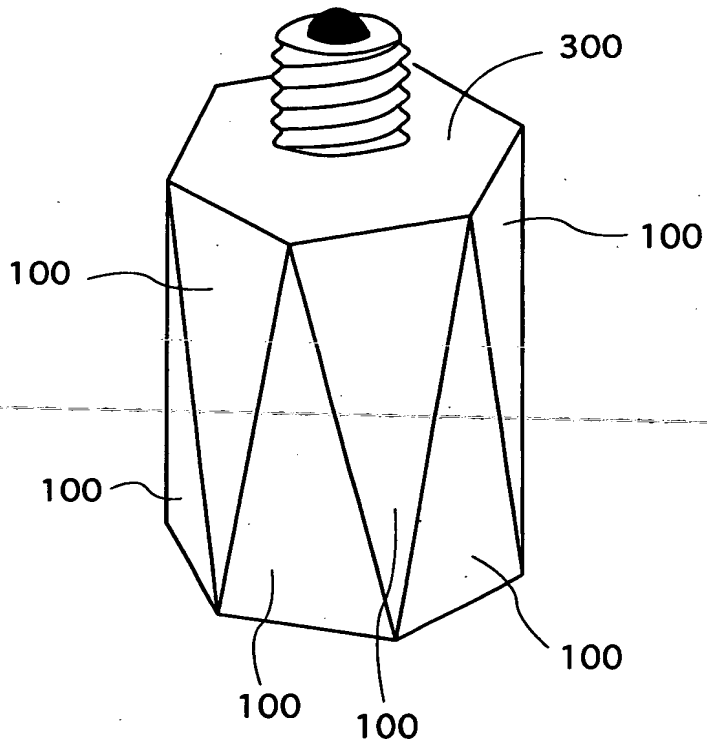
【図 7】



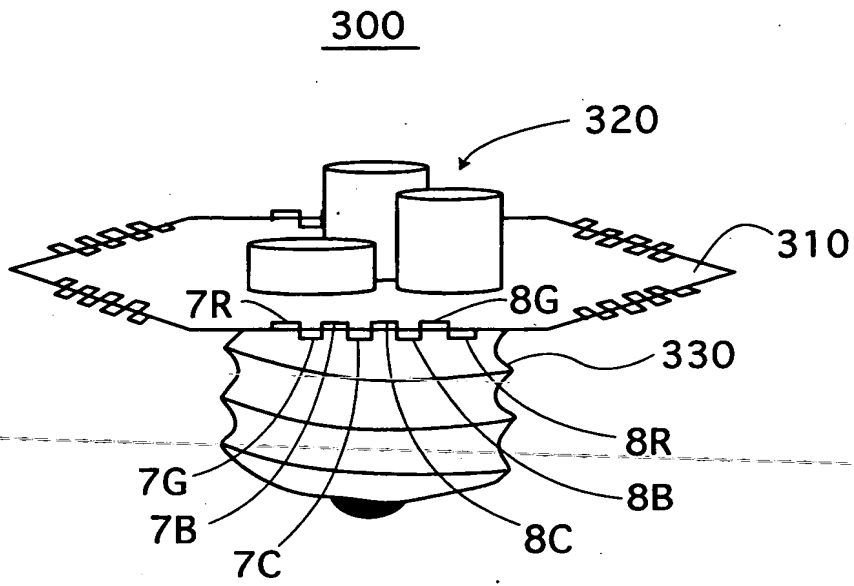
【図 8】



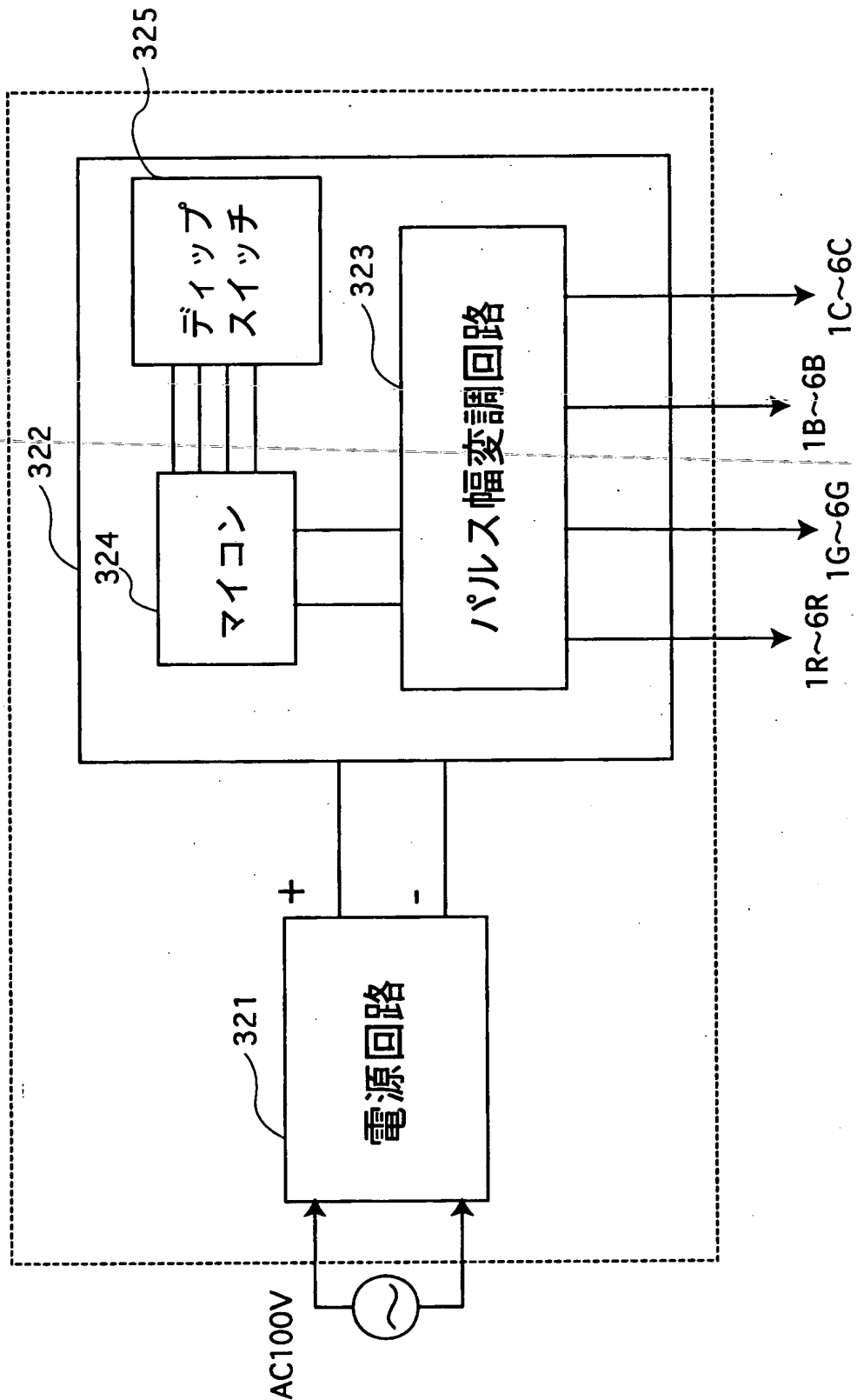
【図 9】



【図 10】

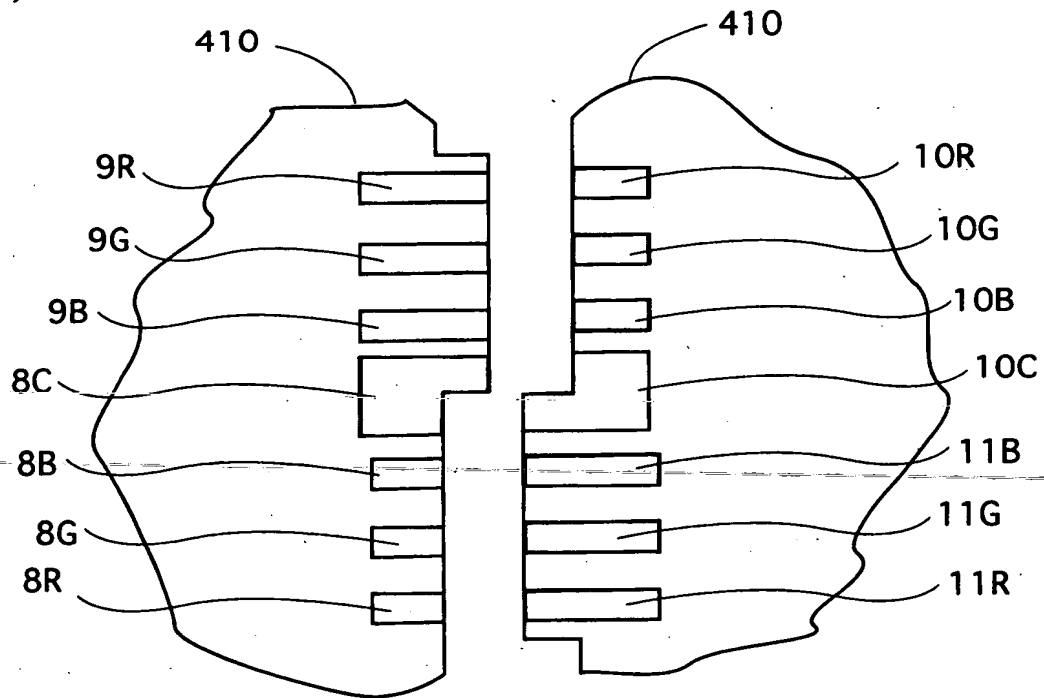


【図 11】

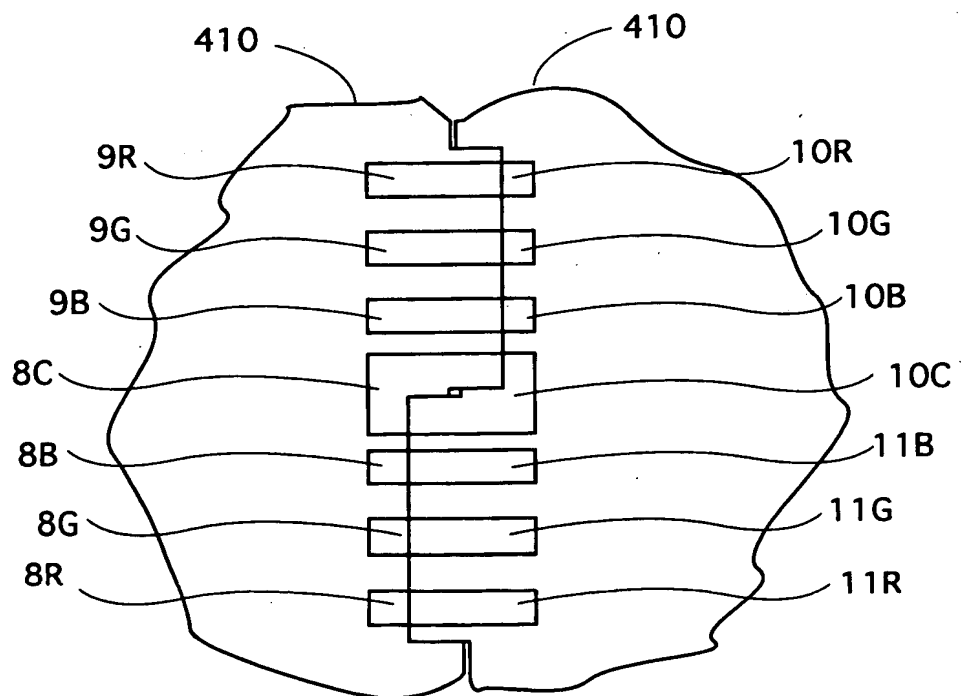


【図 12】

(a)

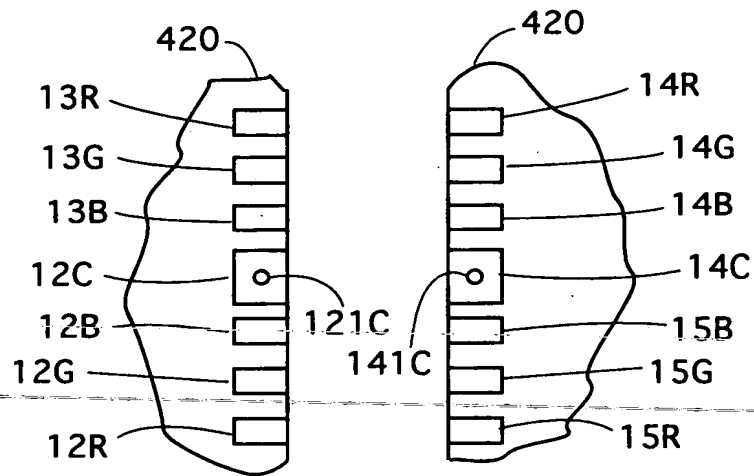


(b)

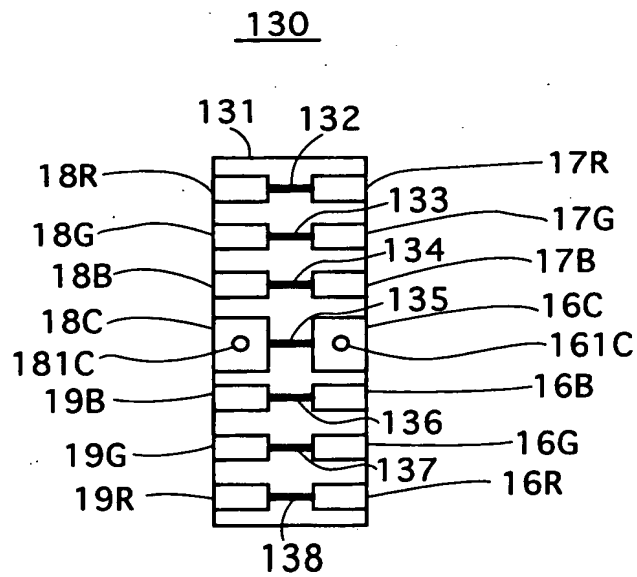


【図 1 3】

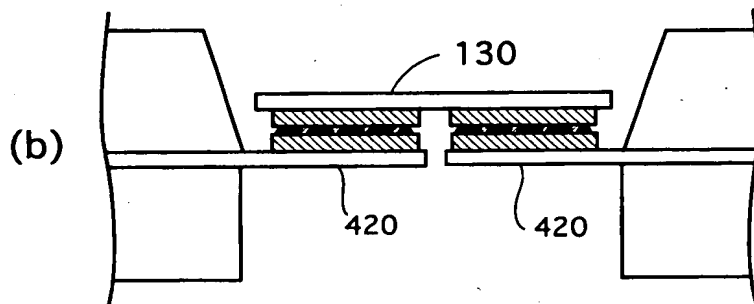
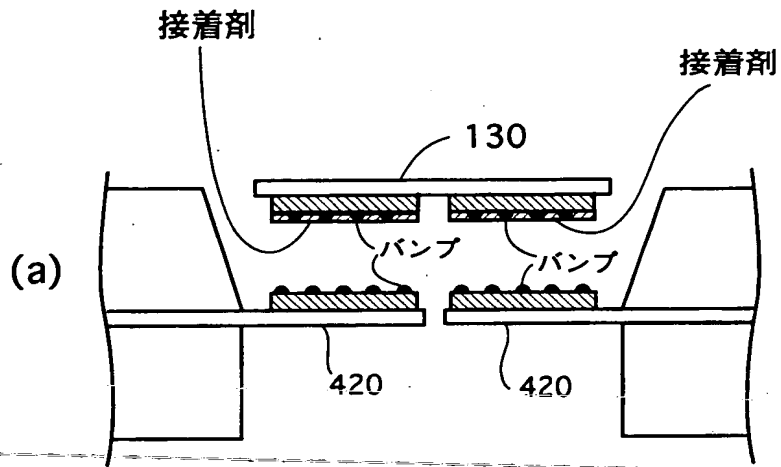
(a)



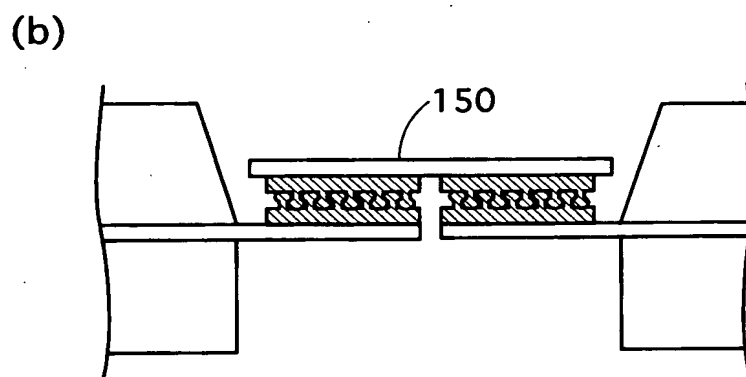
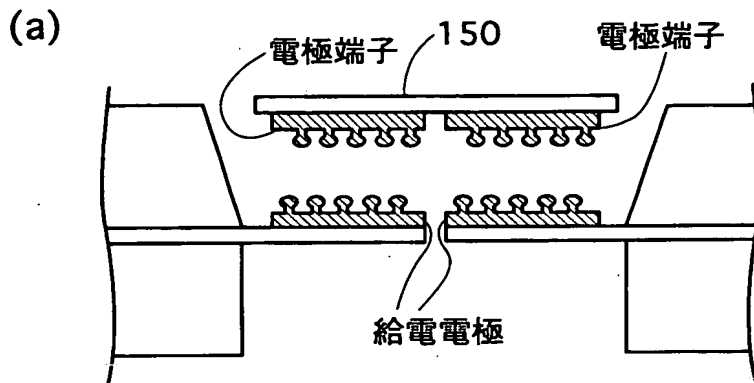
(b)



【図 14】

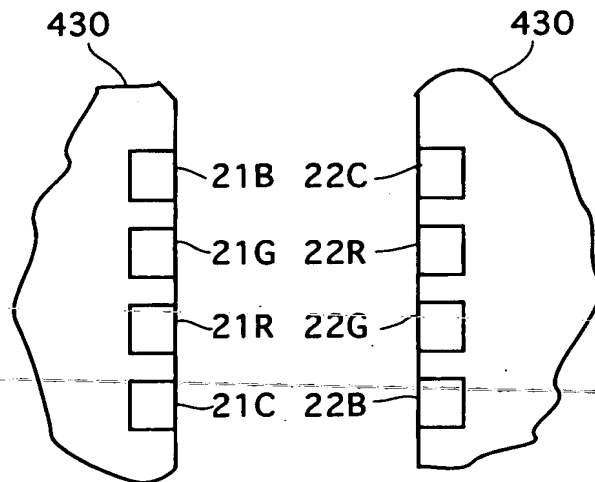


【図 1 5】

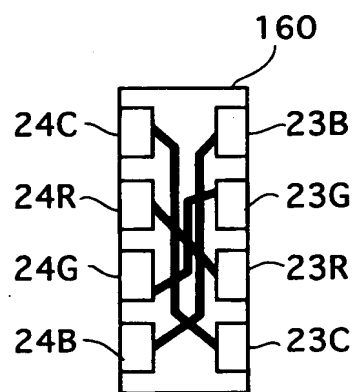


【図 1 6】

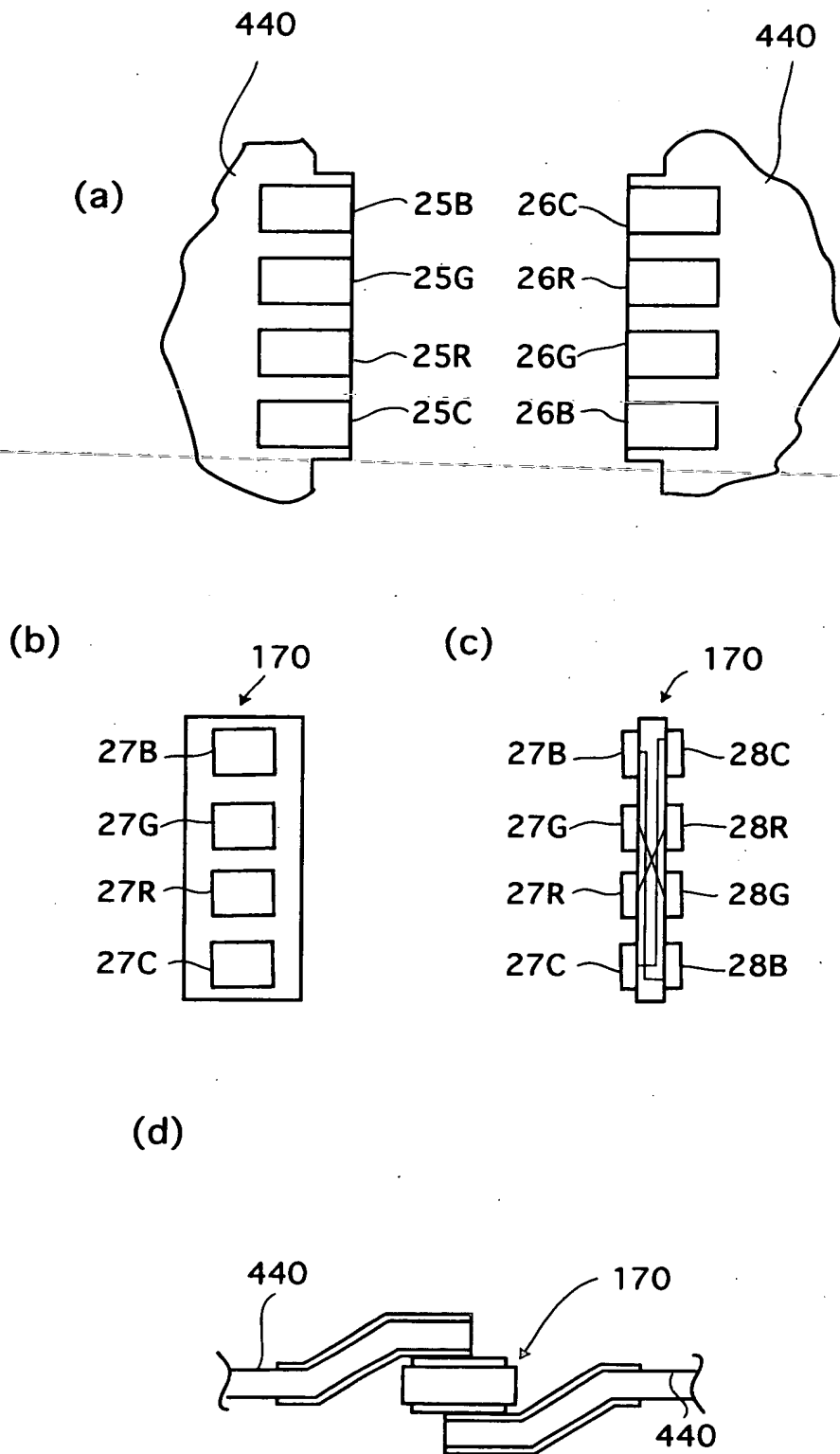
(a)



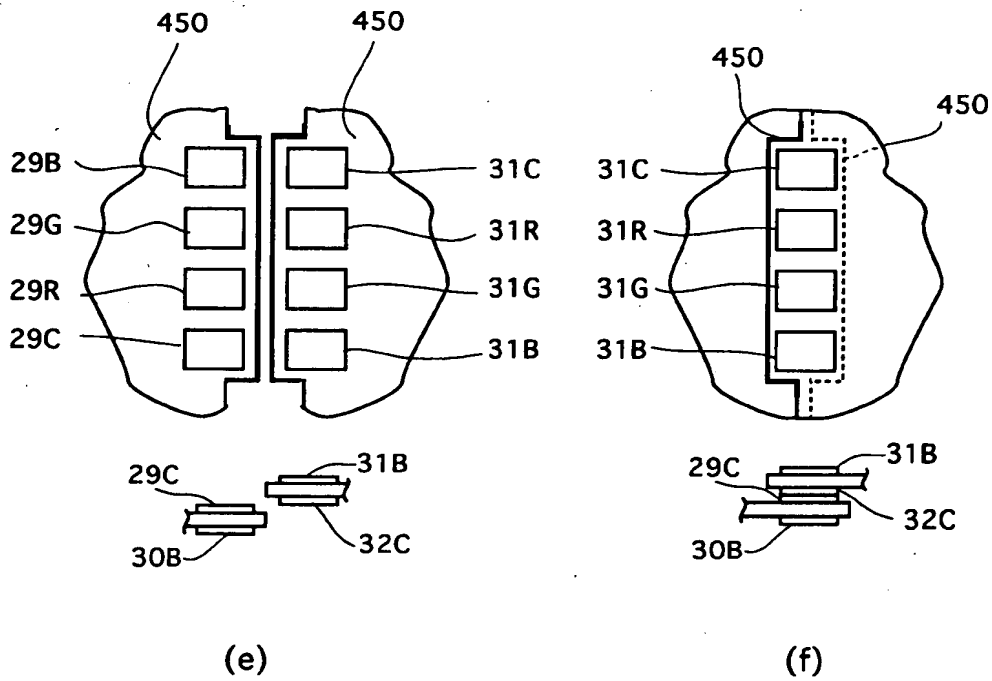
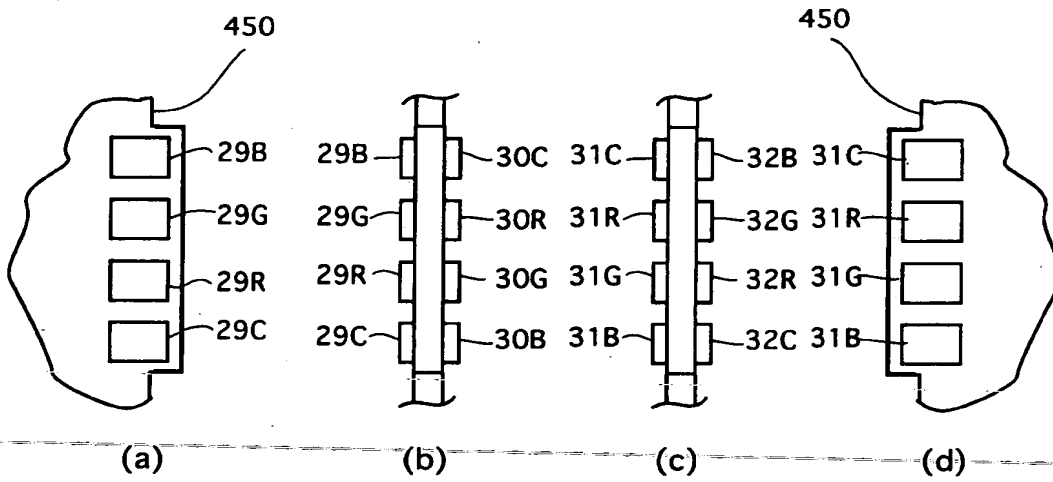
(b)



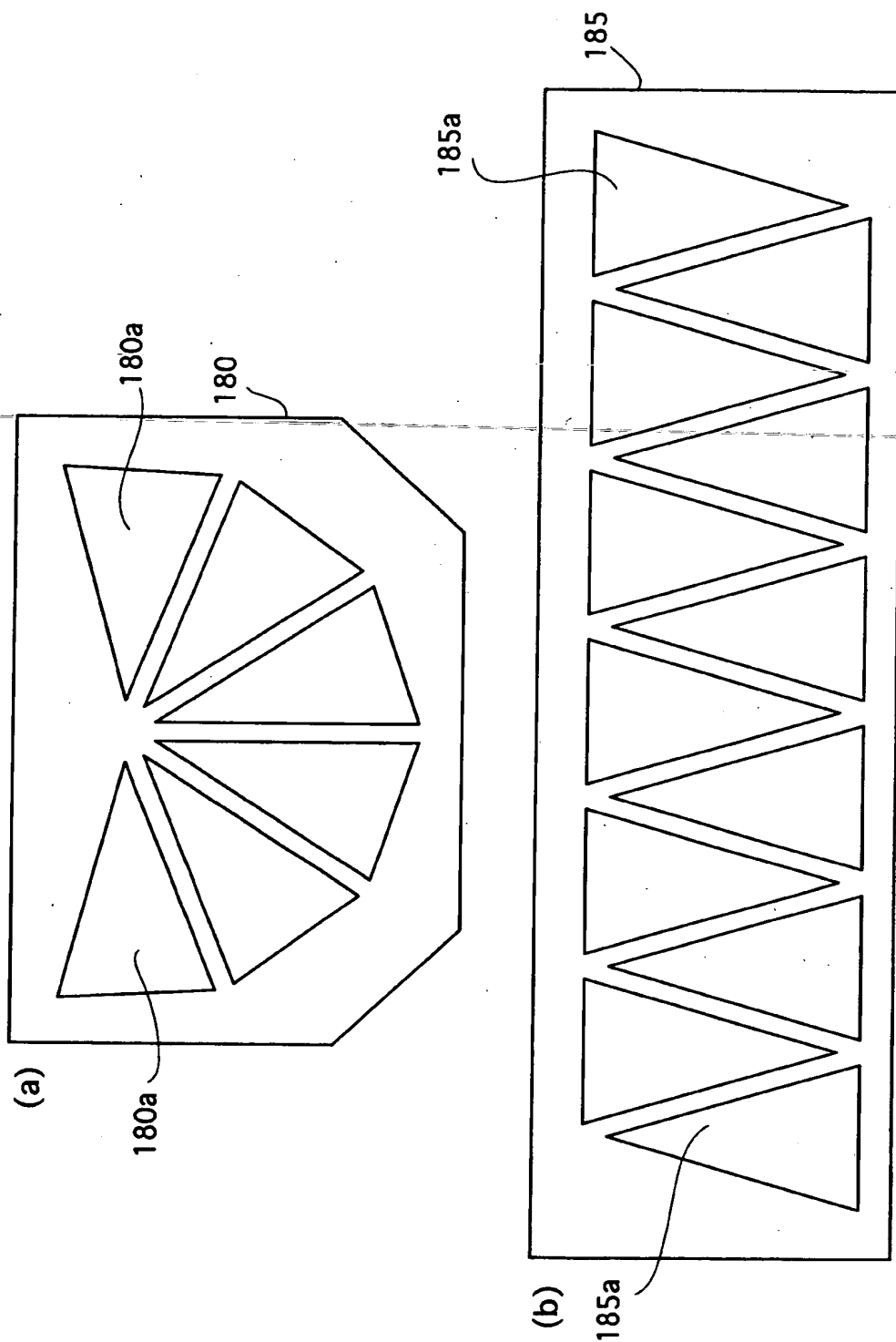
【図 17】



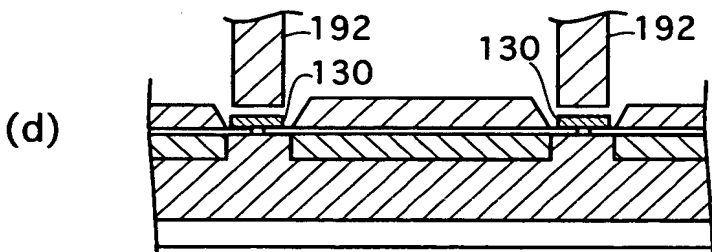
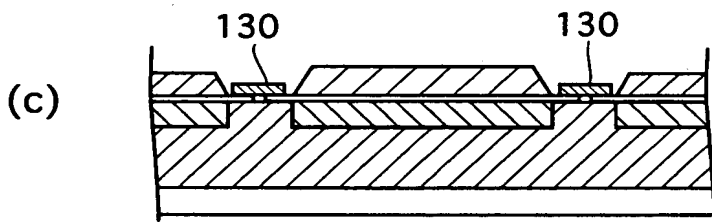
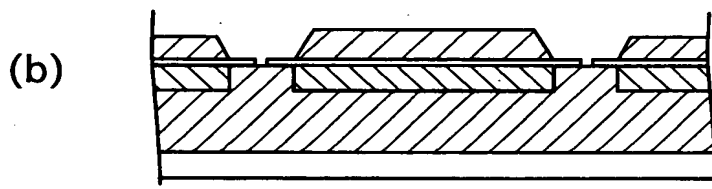
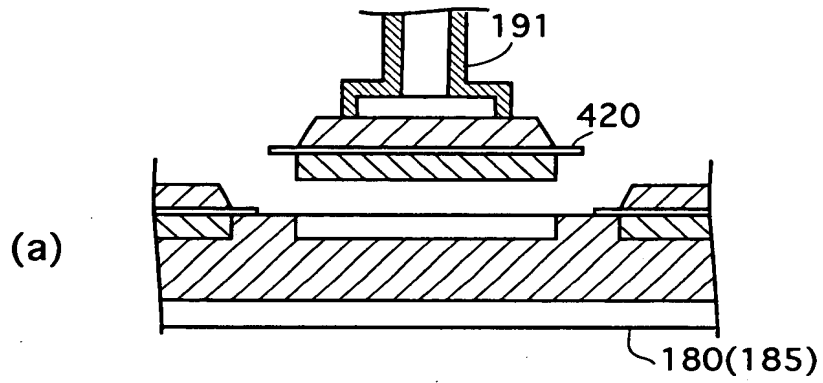
【図 1 8】



【図19】



【図 2 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 平面形状でも、立体形状でも、より多彩な形状に組み立てることのできる上、配線も簡単に行うことのできる斬新な発光ユニットを提供すること。

【解決手段】 平面視二等辺三角形をしたフレキシブル多層基板 2 0 0 の一面に、赤色発光ダイオード R 1 ~ R n、緑色発光ダイオード G 1 ~ G n、青色発光ダイオード B 1 ~ B n がそれぞれ直列接続で実装されており、多層基板 2 0 0 外周の各辺には、赤色用給電電極 R 1 ~ R 6、緑色用給電電極 G 1 ~ G 6、青色用給電電極 B 1 ~ B 6 および共通電極 C 1 ~ C 6 が設けられている。直列接続された各色発光ダイオードの高電位側に、給電電極を各色毎に接続するための回路パターン 2 1 0 R、2 2 0 G、2 3 0 B と、直列接続された各色発光ダイオードの全ての低電位側と共通電極を接続するための回路パターン 2 4 0 C とが設けられている。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更新月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社
